

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06318538 A**

(43) Date of publication of application: **15.11.94**

(51) Int. Cl.

H01L 21/027

G03F 7/20

G03F 7/26

H01L 21/02

H01L 21/302

H01L 21/312

(21) Application number: **05079473**

(22) Date of filing: **06.04.93**

(71) Applicant: **HITACHI PLANT ENG & CONSTR
CO LTD HITACHI LTD**

(72) Inventor: **SAIKI ATSUSHI
SUZUKI MICHIO
KOSHIO RYOJI
SASAKI NORIHARU
SATO HITOSHI
OKAZAKI SHINJI
NISHIDA TAKASHI
MAEJIMA HIROSHI**

(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE, METHOD AND
APPARATUS FOR MANUFACTURING THE
SAME**

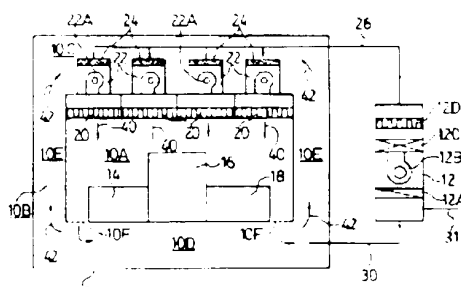
(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a method of manufacturing a semiconductor device for supplying, for a long period, the clean air, in which alkali gas substance is reduced down to the concentration not giving any influence on chemical amplifying effect, to a clean chamber for formation of a pattern, an apparatus for manufacturing the semiconductor device and provide the same semiconductor device.

CONSTITUTION: An apparatus 14 to form a precursor of a photosensitive organic film on the wafer surface and an apparatus 16 to irradiate the photosensitive organic film with the light beam having the wavelength of the ultraviolet region are provided and the photosensitive organic film irradiated with the light beam having the

filter wherein a chemical substance such as clean sulfuric acidic salt which effectively absorbs alkali gas substance is added to an active carbon.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



apparatus 18 for baking the developed photosensitive organic film through an alkali gas substance eliminating

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-318538

(43)公開日 平成6年(1994)11月15日

(51)Int. Cl.	識別記号	序内整理番号	F 1	技術表示箇所
H01L 21/027		7352-4M	H01L 21/30	571
G03F 7/20	521	7316-2H		
7/26		7124-2H		
H01L 21/02	D			
21/302	F	9277-4M		

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L. (全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-79473

(22)出願日 平成5年(1993)4月6日

(71)出願人 000005152
日立フロンテ建設株式会社
東京都千代田区神田1丁目1番14号

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

(72)発明者 斉木 篤
東京都千代田区神田1丁目1番14号 日立フロンテ建設株式会社内

(72)発明者 鈴木 道夫
東京都千代田区神田1丁目1番14号 日立フロンテ建設株式会社内

(74)代理人 弁理士 松浦 憲三

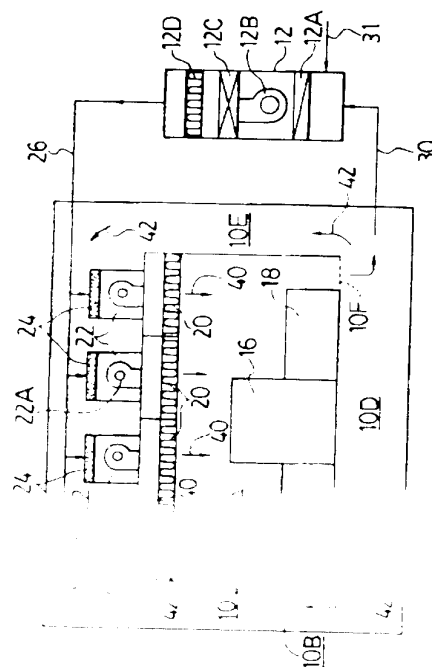
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法並びにその製造装置

(57)【要約】

【目的】化学増幅作用に影響のない濃度までアルカリ性ガス物質を低減した清浄空気を、パターン形成を行う清浄室に長期間に渡って供給することのできる半導体装置の製造方法及びその製造装置並びに半導体装置を提供する。

【構成】半導体表面に感光性有機膜の前駆体を形成する装置14、前記感光性有機膜に紫外線領域の波長光を照射する装置16、紫外線領域の波長光が照射された前記感光性有機膜を現像すると共に、現像された前記感光性有機膜をパターニングする装置18から成る半導体装置の製造装置を収納するクリーンルーム10の清浄室10Aに、アルカリ性ガス物質を効率的に吸収する酸性硫酸塩等の化学物質を活性剤に添着したアルカリ性ガス物質除去フィルタを通して空気を供給する。



工程においては、フロンが触媒作用による化学増幅作用が重要な役割をやる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記フロンは環境中に極微量のアルカリ性ガス物質（例えば、フッ素化合物、アミン類）が存在すると、失活してしまう。パターン形成に不都合な影響を及ぼすという問題がある。そして、アルカリ性ガス物質の除去には活性炭が有効であるとの報告もあるが、従来の製造装置は活性炭フィルタを設けてもクリーンルーム内のアルカリ性ガス物質濃度を化学増幅作用に影響のない低濃度で長期間維持することはできない。即ち、活性炭は飽和吸着量が少ないので、アルカリ性ガス物質の吸着が直ぐに飽和状態になってしまう。この為、前記製造装置に単に活性炭フィルタを設けるだけでは、アルカリ性ガス物質を除去できる効率や寿命の点で不充分であり、工業的に利用できない。

【0006】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、化学増幅作用に影響のない濃度までアルカリ性ガス物質を低減した清浄空気を、パターン形成を行う清浄室に長期間に渡って供給することのできる半導体装置の製造方法及びその製造装置並びに半導体装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を解決する為に、ウエハ表面に感光性有機膜の前駆体を形成する工程と、前記感光性有機膜に紫外線領域の波長光を照射する工程と、紫外線領域の波長光が照射された前記感光性有機膜を現像する工程と、現像された前記感光性有機膜をベーキングする工程と、から成る半導体装置の製造方法に於いて、前記各工程を行う空間に、アルカリ性ガス物質を低減させた清浄空気を供給することを特徴とする。

【0008】

【作用】本発明によれば、清浄室に空気を取り込む空気取込経路及び又は前記空気取込経路を介して清浄室に空調空気を供給する空調手段に、アルカリ性ガス物質を吸収する化学物質を塗着させた活性炭が形成するアルカリ性ガス物質除去フィルタを設ける。そして、前記空気取込経路に設けられたHEPAフィルタで清浄化に加え、このアルカリ性ガス物質除去フィルタを通してクリーンルーム内に空気を供給するようにしたので、清浄室内に取り込まれる空気中のアルカリ性ガス物質濃度を低減させることができる。

【0009】また、活性炭は、アルカリ性ガス物質を吸

収定的に低減させることのできるため、化学増幅作用を抑制（パターン）形成の安定性及び信頼性を向上させることができる。

【0010】

【実施例】以下各図面に従って本発明に係る半導体装置及びその製造方法並びにその製造装置が好ましい実施例について詳説する。図1は本発明の半導体装置の製造装置の第1実施例を示す構成図である。製造装置は、主としてクリーンルーム10と、クリーンルーム10に湿度を調整する清浄空気を供給する空調器12と、前記クリーンルーム10の清浄室10A内に工程順に配設された感光性樹脂膜の前駆体を形成する膜形成装置14、露光装置16、現像・ベーキング装置18と、から構成されている。また、クリーンルーム10は、二重構造で形成され、前記各装置14、16、18を取納する前記清浄室10Aと、清浄室10A周囲に一定空間を有する空気循環系空間10Bから構成されている。更に、空気循環系空間10Bは天井裏空間10C、床下空間10D、天板裏空間10Eと床下空間10Dを連通するリターンエアーダクト10Fをから成っている。また、前記清浄室10Aの天井部全体に、高性能な塵埃除去機能を有するHEPAフィルタ20、20…が複数敷き詰められている。また、清浄室10Aの天井裏には、前記各HEPAフィルタ20に夫々連通するダクト22A付きフィルタユニット（以下FPUをいう）22、22…が設けられている。そして、夫々のFPU22、22…の空気取込口にはアルカリ性ガス物質除去フィルタ24、24…が設けられている。また、前記清浄室10Aの床面は格子状になり、清浄室10A内の空気を床下空間10Dに排出する排気口10Fを形成している。

【0011】また、空調器12は、その給気側が給気ダクト26を介してFPU22に夫々繋がり、その還気側が還気ダクト30を介して床下空間10Dに繋がっている。また、空調器12は前記還気側から湿度調整部12A、給気ファン12B、温度調整部12C、除塵フィルタ12Dから成っている。本発明の半導体装置の製造装置は、図1に示すように、FPU22の空気取込口にアルカリ性ガス物質除去フィルタ24が設けられているので、清浄室10Aから床下空間10Dに排出される空気は、アルカリ性ガス物質除去フィルタ24で構成された多数の直方体状の活性炭32（図32A、32B）に化学物質として、酸性硫酸塩を塗着させたものを平面的に敷き詰め、一枚の活性炭基板32を形成し、この活性炭基板32の両面を保護シート34、34で挟み、この活性炭基板32の両面に保護シート34、34を

【0012】次に、上記のように構成された半導体装置の製造装置の作用について説明する。クリーンルーム10と清浄室10Aとは、膜形成装置14により半導体表面に感光性樹脂膜の前駆体を形成し、露光装置16により前記感光性樹脂膜を露光して回路パターンを焼付け、続いて現像・ポスト装置18により露光された感光性樹脂膜に現像液を吹き付けて露光部もしくは露光部を溶解し、最後にポスト処理する各処理が行われる。そして、前記処理が行われる清浄室10Aには、次のように清浄空気40が供給される。即ち、空調器12の湿度調整部12A、温度調整部12Cで湿度が調整され、除塵フィルタ12Dで除塵された空気は、給気ダクト12Bにより、給気タクト26を介して各FFU22、22'に給気され、FFU22の空気取込口から取り込まれる。また、リターンエア10Eを通り天井裏空間10Cに循環された空気42もFFU22の空気取込口から取り込まれる。そして、FFU22に取り込まれた空気は、FFU22の空気取込口に設けられたアルカリ性ガス物質除去フィルタ24により、アルカリ性ガス物質が除去される。アルカリ性ガス物質が除去された空気は、次に、HEPAフィルタを通り塵埃等が高精度に除塵されて清浄室10A内に供給される。清浄室12A内に供給された空気は、清浄室10A内を浄化した後、清浄室10Aの床面に形成された排出口10から床下空間10Dに排出される。床下空間10Dに排出された大部分の空気は、空調器12に戻り、外気31と混合されてから温度、湿度、除塵処理が施され再びFFU22に至る循環を行う。一方、床下空間10Dの一部の空気は、リターンエア10Eを通して天井裏空間10Cに至る循環を行う。

【0013】このように、本発明の半導体装置の製造装置は、活性炭に酸性硫酸塩を添着させたアルカリ性ガス物質除去フィルタ24をFFU22の空気取込口に設け、天井部に設けたHEPAフィルタ20での空気浄化に加えて、アルカリ性ガス物質除去フィルタ24でアルカリ性ガス物質を除去した清浄空気を清浄室10Aに供給するようにした。

【0014】また、活性炭に、アルカリ性ガス物質を効果的に吸着する酸性硫酸塩を添着させたことにより、アルカリ性ガス物質を除去する除去性能を向上させることができる。共に、除去性能が低下するまでの寿命を短くすることができるようにした。これにより、クリーンルーム10と清浄室10Aに供給される空気中のアルカリ性ガス物質濃度を効果的に長期間に渡り低減させることができる。例えば、空気中のアルカリ性ガス物質濃度を 1.0×10^{-3} ppb以下とする。化学増幅型の感光性樹脂を用いた

半導体基板上の回路パターンに対して、無存在の活性炭は、回路パターン前記基板上の平均濃度が 1×10^{-3} ppb以下、空気中のアルカリ性ガス物質は数ppb〜数十ppbの範囲に変化するが、活性炭に酸性硫酸塩を添着させた場合は、前記変化は、平均濃度が2年以上は 1×10^{-3} ppb以下を維持することができる。

【0015】次に、本発明の製造装置を用いて、本発明の製造方法で製造すれば、清浄室10A内のアルカリ性ガス物質濃度を長期間にわたって安定的に低減させることができる。そして、化学増幅作用を有する回路パターン形成の安定性及び信頼性を向上させることができる。従って、化学増幅型の感光性樹脂を用いた高解像、高感度の回路パターン形成を安定的に精度よく行うことができる。また、半導体集積回路の微細化が可能となり、高い集積度の半導体装置を製造することができる。

【0016】また、フィルタ性能がアルカリ性ガス物質除去フィルタ24は、活性炭に活性炭に酸性硫酸塩を添着させて形成し、通気抵抗が極めて小さくなるようにしたため、FFU22の圧力損失22Aの負担を増加させることがない。次に、図3に従って、本発明の半導体製造装置の第2実施例について説明する。尚、第1実施例と同部材については同一符号を付して説明する。

【0017】図3に示すように、第1実施例とが違い、第1実施例では第4のアルカリ性ガス物質除去フィルタ24をFFU22の空気取込口に設けたのに対して、第2実施例では、清浄室10Aの天井部にFFU22とHEPAフィルタ20との間に設けたことである。第2実施例の場合、第1実施例と同様のアルカリ性ガス物質除去性能を得ることができる。また、第2実施例では天井部に設けたため、第1実施例のFFU22の空気取込口に設ける場合に比べ、一般的に設置面積を大きく確保することができる。これにより、一定の通気量に対して圧損を小さくできる長所がある。

【0018】次に、図4及び図5に従って、本発明の第3実施例を説明する。図4に示すように、第3実施例は、感光性樹脂膜の前駆体を形成する膜形成装置14、露光装置16、現像・ポスト装置18を、本発明の精密空調装置14A、14B、14Cに設け、各精密空調装置14A、14B、14Cの天井部に露光装置16を配置し、精密空調装置14Aに設けた。図5に従って説明すると、精密空調装置14A、14B、14Cは、前記クリーンルーム10と略同様に清浄室14A、天井空間14B、床下空間14C、リターンエア14Dから構成されている。そして、清浄室14Aの天井部にHEPAフィルタ20が設けられ、床面に形成された排出口14から床下空間14Dに排出される。

き出されることである。

【0019】第3実施例の場合は、第1実施例に比して、浄化すべき空間が限定され、局部浄化を行うことができるので、動力費用が少ないという長所を有することになる。また、膜形成装置14、露光装置16、現像・エッチ装置18などのアルカリ性ガス物質除去基集及び塵埃の清浄度基集に対応させることができる。次に、図6に従って、本発明の第4実施例を説明する。尚、第1実施例と同じ部材には同一符号を付して説明する。

【0020】第1実施例との違いは、空調器12にアルカリ性ガス物質除去フィルタ24を配設し、且つ、空調器12とクリーンルーム10とを循環させる空気の湿度を調整したことである。即ち、清浄室10Aの床下空間10Bから還気ダクト30を介して空調器12に戻った空気は、外気31と混合された後、第1の湿度調整部12Aで湿度を40～60%に調整され、アルカリ性ガス物質除去フィルタ24でアルカリ性ガス物質が低減される。更に、給気ダクト12Bを介して第2の湿度調整部12Fに送られ湿度を20～40%に調整された後、湿度調整部12C、除塵フィルタ12Dを通り、給気ダクト26を介してFFU22の空気取込口に給気される。

【0021】第4実施例のように、空調器12にアルカリ性ガス物質除去フィルタ24を設け、空調器12とクリーンルーム10とを循環させる空気の湿度を調整することにより、FFU22の空気取込口にアルカリ性ガス物質除去フィルタを設けた第1実施例の除去性能に比べ、更に良好な性能を得ることができる。尚、第1実施例のようにFFU22の空気取込口にアルカリ性ガス物質除去フィルタ24を設けた場合、あるいは第2実施例のように、清浄室の天井部にアルカリ性ガス物質除去フィルタ24を設けた場合は、空調器12から供給する空気湿度を30～40%になるように調整すると、第4実施例の場合と同様に空気湿度を調整することによるアルカリ性ガス物質除去性能の向上を図ることができる。また、第3実施例のように、膜形成装置14、露光装置16、現像・エッチ装置18を必要に応じて精密空調クリーンルーム44、44、44に収納して置かれ、精密空調装置12で送らる空気の湿度を30～40%になるように調整すると、同様に良好な結果を得ることができる。

【0022】尚、上記第1実施例、第2実施例、第3実施例、第4実施例によつて、活性炭に吸着させる化学物質をして、酸性硫酸塩を使用した場合、リン酸を吸着させることもよい。この場合は、リン酸の洗滌が問題にならない工程であれば、アルカリ性ガス物質の除去効率が向上

抵抗は大きくなるが、大きな表面積が得られることにより、活性炭単位容量当たりの吸着容量が大きくなるので、寿命を更に長びらせることができる。また、繊維状の活性炭は、活性炭の粒子同士、活性炭単位容量当たりの吸着容量が小さくなるので、寿命を更に長びらせ、通気抵抗を更に小さくすることができる。

【0024】また、アルカリ性ガス物質除去フィルタを第1実施例ではFFU22の空気取込口に設け、第2実施例では清浄室10Aの天井部に設け、第4実施例では空調器12に設けたが、これら設置場所全てにアルカリ性ガス物質除去フィルタ24を設けてもよい。また、本実施例では、化学物質として結果が大きかった酸性硫酸塩及びリン酸を例に上げて説明したが、アルカリ性ガス物質を効果的に吸収する化学物質であれば、任意に選択することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る半導体製造方法及びその製造装置並びに半導体装置によれば、活性炭に化学物質（例えば酸性硫酸塩あるいはリン酸）を吸着させ形成するアルカリ性ガス物質除去フィルタを通してクリーンルームの清浄室に空気を供給するようになったので、クリーンルームの清浄室に供給する空気中のアルカリ性ガス物質濃度を効果的に長期間に渡って低減させることができる。

【0026】これにより、清浄室内のアルカリ性ガス物質濃度を長期間にわたって安定的に低減させることができるので、化学増幅作用を伴うパターン形成の安定性及び信頼性を向上させることができる。従つて、本発明の製造装置を用い、本発明の製造方法で製造すれば、化学増幅形の感光性樹脂を用いた高解像、高感度のパターン形成を行うことができるので、半導体集積回路の微細化が可能となり高い集積度の半導体装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体装置の製造装置の第1実施例を示す構成図。

【図2】本発明に係る半導体装置の製造装置の第2実施例を示す構成図。

【図3】本発明に係る半導体装置の製造装置の第3実施例を示す構成図。

【図4】本発明に係る半導体装置の製造装置の第4実施例を示す構成図。

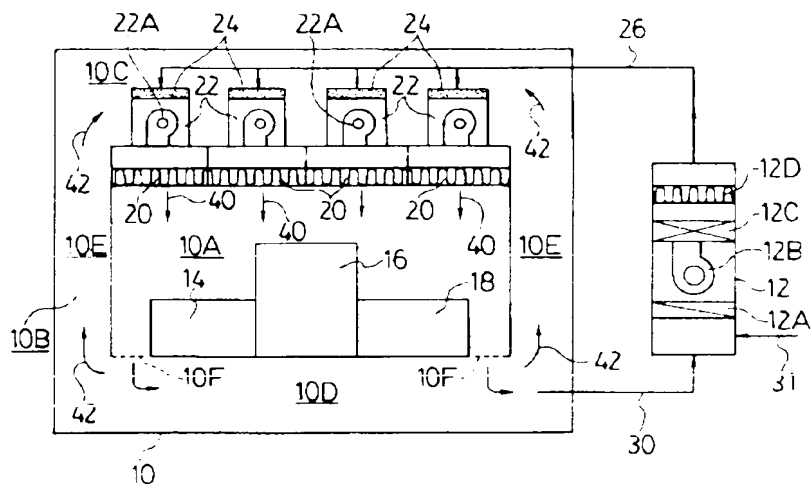
【図5】本発明に係る半導体装置の製造装置の第5実施例を示す構成図。

【図6】本発明に係る半導体装置の製造装置の第4実施例を示す構成図。

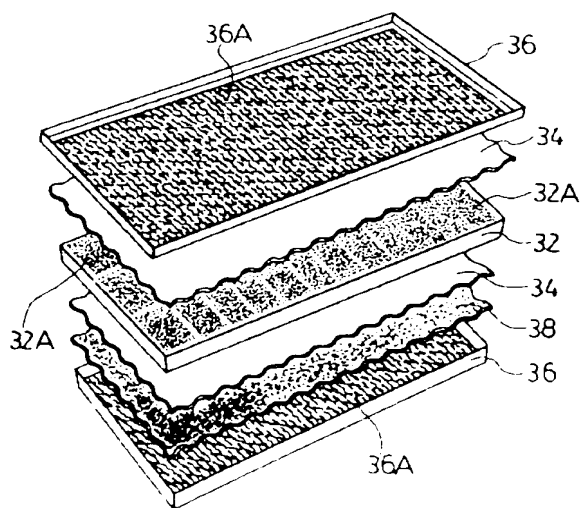
- 1.2...制御器
- 1.4...膜形成装置
- 1.6...露出装置
- 1.8...現像・エッチ装置

- 2.0...HEPAフィルター
- 2.2...吐出ノズル
- 2.4...吐出ノズル先端の吐出物質除去装置

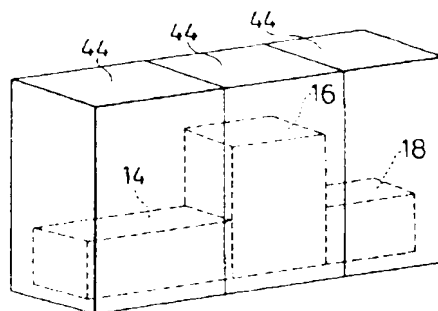
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

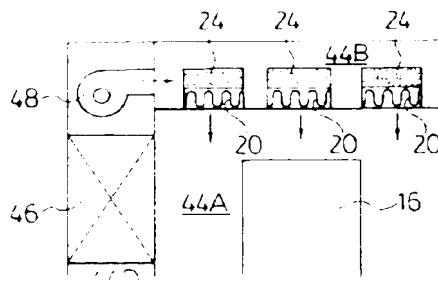


FIG. 10

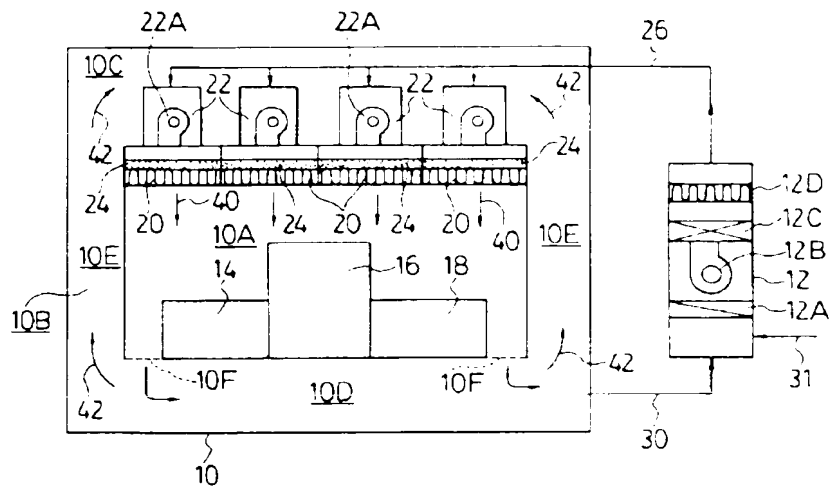
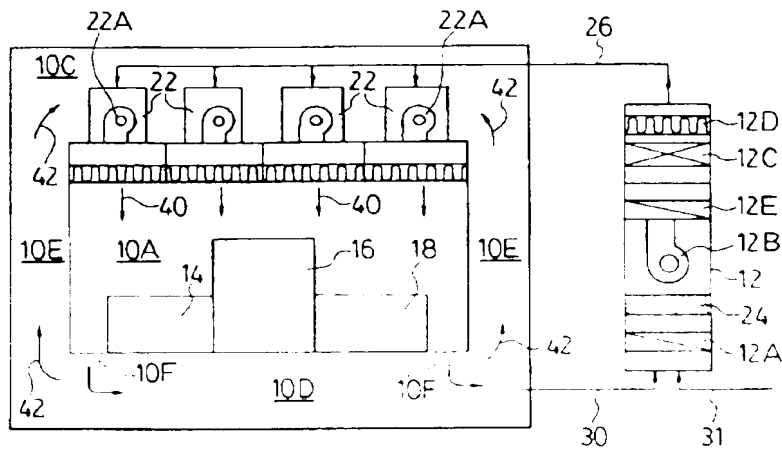
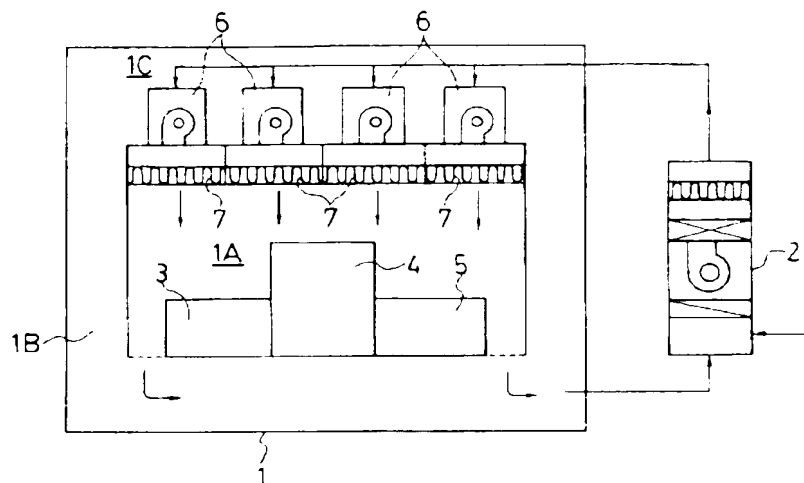


FIG. 11



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.
21 312

識別記号 頁内整理番号
A 7352-4M

F 1

技術表示箇所

- (72) 発明者 小 塩 良 次
東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 14 号 日
立ブランド建設株式会社内
- (72) 発明者 佐 々 木 典 令
東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 14 号 日
立ブランド建設株式会社内
- (72) 発明者 佐 藤 等
東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 14 号 日
立ブランド建設株式会社内
- (72) 発明者 岡 崎 信 次
東京都目黒区中目黒 2 丁目 28 番 地
株式会社日立製作所中央研究所内
- (72) 発明者 西 田 高
東京都目黒区中目黒 2 丁目 28 番 地
株式会社日立製作所中央研究所内
- (72) 発明者 前 島 央
東京都小平市上本町五丁目 20 番 1 号 株
式会社日立製作所武蔵工場内